



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108701910 B

(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201780011270.4

(22)申请日 2017.02.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108701910 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(30)优先权数据
102016102948.3 2016.02.19 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.08.15

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2017/053019 2017.02.10

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2017/140592 DE 2017.08.24

(73)专利权人 比克希塞古电气系统有限责任公
司

地址 德国巴尔希费尔德

(72)发明人 M·施耐德 S·科尼茨科

(74)专利代理机构 深圳市百瑞专利商标事务所
(普通合伙) 44240

代理人 金辉

(51)Int.Cl.

H01R 4/02(2006.01)

H01R 4/72(2006.01)

H01R 43/02(2006.01)

(56)对比文件

US 6677529 B1,2004.01.13,

DE 19960266 A1,2001.06.21,

DE 10138104 A1,2002.03.21,

CN 101771200 A,2010.07.07,

JP S6226867 U,1987.02.18,

WO 9723924 A1,1997.07.03,

审查员 钟媛

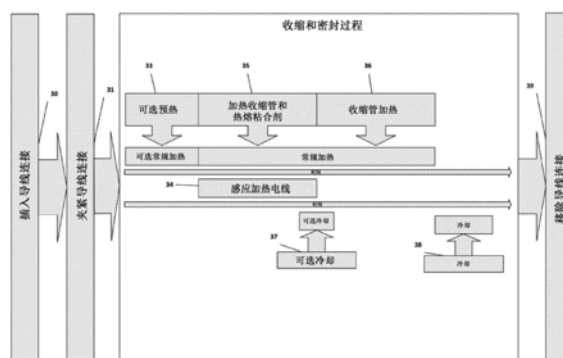
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

用于密封导线连接上的触点的方法和装置

(57)摘要

本发明涉及一种方法,用于密封具有导线连接(02)上的至少一个触点的触点区域(01),所述导线连接(02)具有至少一根电线(03)和至少一个与其连接的所述导电元件(03、12、14)。该方法开始于在第一区域(08)中在触点区域(01)的外圆周上布置收缩管(07),所述第一区域(08)在两侧沿纵向方向延伸超过触点区域(01)。然后将收缩管(07)加热至收缩温度。在收缩管(07)的加热期间,至少在触点区域(01)中进行电导体(04)的附加感应加热,使得设置在收缩管(07)内部和/或触点区域(01)外周上的热熔粘合剂被加热到其熔化温度。本发明还涉及一种用于密封触点区域的装置和在该区域中的密封件。



1. 一种用于密封具有导线连接 (02) 上的至少一个触点的触点区域 (01) 的方法, 其中, 导线连接 (02) 包括至少一根电线 (03) 和与其连接的至少一个导电元件 (03、12、14), 其中, 电线 (03) 具有至少一个带有导体绝缘层 (05) 的电导体 (04), 但是导体绝缘层 (05) 在触点区域 (01) 中被移除, 包括以下步骤:

-在第一区域 (08) 中在触点区域 (01) 的外圆周上布置收缩管 (07), 所述第一区域 (08) 在两侧沿纵向方向延伸超过触点区域 (01);

-通过热源从外部将收缩管 (07) 加热至收缩温度;

在收缩管 (07) 的加热期间, 另外产生磁场, 用于至少在触点区域 (01) 中进行电导体 (04) 的感应加热, 使得设置在收缩管 (07) 内部和/或触点区域 (01) 外周上的热熔粘合剂被加热到其熔化温度。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述触点区域 (01) 中的电导体 (04) 被感应加热, 使得它在其外圆周以及在其芯中的温度大于或等于热熔粘合剂的熔化温度。

3. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 通过外部施加的热空气和/或辐射的红外辐射将收缩管 (07) 加热到收缩温度。

4. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在所述收缩管 (07) 的加热期间, 另外在第二区域 (09) 中对所述电导体 (04) 进行感应加热, 所述第二区域 (09) 毗邻触点区域 (01), 使得该区域中的导体绝缘层 (05) 被加热至其熔化温度。

5. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在所述收缩管 (07) 至少布置在所述触点区域 (01) 中之前, 施加热熔粘合剂。

6. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在所述触点区域 (01) 处, 收缩管 (07) 布置有热熔粘合剂的内涂层。

7. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 至少在触点区域 (01) 中施加具有熔化温度的热熔粘合剂, 和/或施加收缩管 (07) 到触点区域 (01), 其中, 所述熔化温度位于导体绝缘层 (05) 的熔化温度范围内。

8. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 在收缩管 (07) 和电导体 (04) 的加热期间, 收缩管 (07) 的外边缘区域 (10) 冷却。

9. 根据权利要求1或2所述的方法, 其特征在于, 所述收缩管 (07) 设置在导线连接 (02) 的触点区域 (01) 处, 其中至少有一条电线 (03) 和设计为电连接器 (12) 或电连接触点 (14) 的导电元件。

10. 一种用于密封触点区域 (01) 的装置, 其具有导线连接 (02) 上的至少一个触点, 其中, 导线连接 (02) 具有至少一条电线 (03), 所述电线 (03) 具有至少一个带有导体绝缘层 (05) 的电导体 (04), 并且具有至少一个连接到电线 (03) 的导电元件 (03、12、14), 其中触点区域 (01) 中的电线 (03) 的电导体 (04) 没有导体绝缘层 (05), 所述装置包括用于将收缩管 (07) 从外部加热至收缩温度的热源, 还至少包括感应系统, 用于至少在触点区域 (01) 内将电导体 (04) 感应加热到热熔粘合剂的熔化温度。

11. 根据权利要求10所述的装置, 其特征在于, 还包括用于冷却收缩管 (07) 的外边缘区域 (10) 的冷却装置。

12. 根据权利要求10或11所述的装置, 其特征在于, 提供用于将收缩管 (07) 从外部加热到收缩温度的热空气和/或红外辐射的热源。

用于密封导线连接上的触点的方法和装置

[0001] 本发明涉及一种用于密封电线连接上的至少一个触点的触点区域的方法和装置。导线连接包括电线,该电线又具有至少一个电导体,该电导体具有导体绝缘,并且至少一个连接到电线的电导体。在触点区域中,电导体在导线连接的生产期间没有导体绝缘,即金属导体材料暴露在外。导电元件可以是例如第二电线、电连接器、电连接接触等。

[0002] 本发明的方法特别适用于导线连接,具有带有多个电导体的电线。电线例如是设计为单芯或多芯绞合电缆。根据本发明的方法的应用领域是,例如,车辆的电动车辆电气系统的线束中的触点的密封。

[0003] 对于电器,在某些应用中存在这样的风险:液体介质(例如水或油)可以通过连接到器具的电线进入器具。穿透介质可以通过毛细作用在芯绝缘层和金属芯之间或电缆护套和各个芯绝缘层之间向前渗透。在由多根单独的股线制成的导线的情况下,介质可以进入股线的导线连接或间隙并在那里引起腐蚀,这不利地影响连接点和导体的导电性,直到电导体的分解。

[0004] 已知使用对接连接器来实现电线的纵向负载防潮层。此外,可以通过真空工艺引入密封剂。或者,可以使用毛细管密集线,但这些线很昂贵。

[0005] DE3871607T2示出了一种用于延长多芯供电电缆的寿命的方法。在该方法中,电缆内的间隙填充有可固化的不透水混合物。随后,该混合物在非流动状态下固化。

[0006] DE10138104A1示出了一种用于密封具有多个单独的线股的电线的方法,线股布置在外绝缘层中。首先,从导线上除去一段外绝缘层,露出导线股的相应部分。随后,线股在该部分的至少一部分中变形并结合在一起,形成没有流动间隙的实心线段。后一步骤可以通过例如超声波焊接、激光束焊接或暴露部分中的线股的电子束焊接来实现。

[0007] DE102009041255B3描述了一种用于制造具有纵向防水层的电线的方法。在第一步骤中,在为纵向防水层提供的位置切割线。然后在相应的端部区域中移除导线的护套。然后是两根导线的导电焊接。为此目的,将导线焊接到形成为条形导体轨道的相对端部的焊垫上,焊垫布置在公共板上彼此相邻的空间中并且通过板中的狭缝分开。将具有连接的电缆端部的电路板插入模具中。随后从导线一端的护套到另一端的整个连接区域的密集铸造或封装。

[0008] 从EP2922145A2中已知一种用于电连接电线的两个线端的电连接的方法。在第一步骤中,剥离的导体末端插入连接套管中。在这种情况下,至少一个线端布置在连接套筒的腔室中。腔室通过分隔壁密封到另一线端。附接有软管的密封体优选地插入连接套筒的腔室中,使得软管轴向向外突出到腔室外。随后,从腔室伸出的管子在连接套筒上外翻,使得管子以夹套的形式围绕连接套筒。设计为收缩管的管子热收缩到连接套管上。

[0009] DE69324913T2公开了一种用于在多个线之间产生焊点的方法。为此,通过将导线插入连接器中来实现导线之间的初始连接。该连接器包括尺寸可热恢复的套管、保持在套管内且可感应加热的连接器和与连接器热接触的焊料插入件。随后,进行连接器的加热。为此目的,连接元件暴露于交变磁场,以便通过感应加热,从而熔化焊料插入物。同时,套管的外部通过热空气或红外辐射加热。另外,使用密封元件,其由可熔的聚合材料构成并且不布

置在触点区域中。密封元件被热空气熔化。

[0010] 使用具有热熔粘合剂的收缩管也是本领域公知的。这些收缩管借助于从外部到触点区域的能量输入来收缩。在这种情况下,位于收缩管内部的热熔粘合剂受到现有空腔中收缩管的压力的挤压。为了增加粘合剂体积,可以将热熔粘合剂施加到触点区域,或者可以将粘合剂模制品附着到触点区域。该方法的缺点在于,由于电导体的良好导热性,电导体材料未被充分加热,并且热熔粘合剂在其渗透到最内空腔之前冷却太多。因此,热熔粘合剂失去其流动性,因此不能再渗透到所有空腔中,这导致连接点的密封不充分。这个问题尤其涉及更复杂的导线连接,即引线数量越来越多,引线横截面也越来越大。此外,仅在紧邻的触点区域中实现紧密性。在相邻区域中,只能实现有条件的紧密度。因此,现有技术中从外部加热收缩管的缺点是电导体直到工艺结束才达到最高温度。收缩管收缩,同时待密封点处的导体材料尚未充分加热,并且粘合剂在撞击时冷却,因此失去流动性。此外,需要相对长的加热过程直到加热完成。收缩管收缩,同时待密封点处的导体材料尚未充分加热,并且粘合剂在撞击时冷却,因此失去流动性。此外,需要相对长的加热过程直到加热完成。

[0011] 例如,W01997/023924A1描述了一种用于电连接至少两个电导体的电连接器。连接器包括具有热熔粘合剂内涂层的收缩管。通过感应加热连接器,由此首先焊料熔化,然后热熔粘合剂和收缩管熔化。

[0012] 因此,本发明的目的是提供一种用于密封用于导线连接中的至少一个触点的触点区域的方法和装置,这样可以改善密封性,特别是即使是更复杂的导线连接和更大的横截面积。除了密封点附近的密封之外,不仅要在绝缘和电导体之间,而且要在绞线内的各个电线之间实现纵向线密封。

[0013] 根据本发明的方法包括以下步骤:在以电气方式建立电气连接之后,例如通过焊接多个电导体,首先在触点区域的外圆周上、在触点区域的两侧沿纵向方向延伸的第一区域中布置收缩管。第一区域延伸到触点区域之外。然后,将收缩管加热至收缩温度。对于本发明重要的是,在收缩管的加热期间,至少在触点区域中发生电导体的感应加热。通过从外部加热收缩管并同时感应加热电导体(从内部),将施加在收缩管内部和/或触点区域外周上的热熔粘合剂加热到其加工温度。

[0014] 优选地,触点区域中的电导体感应加热,使其外圆周以及在其芯中的温度大于或等于热熔粘合剂的熔化温度(加工温度)。以这种方式,待密封在电导体内的区域,即导线股的导线之间的区域达到足够高的温度,使得液化的热熔粘合剂不会过早地固化,而是更好地渗透到电导体的空腔中并且提供密封。通过在电导体处感应产生的热量同时传递到触点附近的导体绝缘层,使得它可以选择性地熔合。因此,该方法有助于电缆绝缘层和导体之间的完全密封,并确保粘合剂永久地保持在连接的芯区域中的空腔中。

[0015] 根据本发明的方法的主要优点是通过附加的感应加热直接加热导体材料。目标能量输入由调谐到导体材料的感应频率、电感器几何形状、优选地局部可调节的能量密度和曝光时间来确定。额外的感应加热确保了收缩管内的温度升高。这样,熔胶就可以进入电线内部,以达到最佳加工所需的流动性。为此目的,选择热熔粘合剂,其最佳流动性在导体绝缘层的熔点范围内。因此,热熔粘合剂可以最佳地渗透到所有空隙中并确保良好的密封效果。这在绞线中是特别有利的,因为热熔粘合剂渗透到股线的毛细管中,因此可以很容易地实现毛细管线。感应加热允许导体在局部和相对于温度更高且更精确地加热。这具有以下

优点:可以在高温下使用更高熔点、更低粘度的热熔粘合剂。这样,即使在较高的操作温度下,也不存在热熔粘合剂可能液化和耗尽的风险。在实际实验中,已经发现,根据本发明,热熔粘合剂的类型可以在如此高的熔融温度下使用,使得在后面的操作中容易允许150℃范围内的温度。但是,不应限制上述温度范围,但可以使用更高的工作温度。因此即使在如此高的操作温度下也可以确保过程可靠的密封。不需要额外的密封措施。

[0016] 根据本发明的方法能够实现触点的低成本可靠密封,特别是在复杂的导线连接中以及在对耐温性和恶劣环境条件(例如内燃机的发动机区域)中的增加的需求的应用中。

[0017] 在触点区域,收缩管优选地布置有热熔粘合剂的内涂层,其最佳加工粘度为约200℃并且在约150℃的温度下保持其位置。可选地或另外地,在布置收缩管之前,可以至少在触点区域中施加热熔粘合剂。附加热熔粘合剂的应用具有的优点是,与可热收缩管中提供的粘合剂不同,它不交联,因此具有更好的流动性和粘合性。单独的应用可以通过直接施加粘合剂,在触点区域上附着粘合膜或配件来完成。

[0018] 还可以在触点区域布置热熔粘合剂配件。热熔粘合剂优选具有处于导体绝缘层的熔化范围内的加工温度。通过使用这种热熔粘合剂,导体绝缘层在紧邻触点区域的区域中熔断,由此同样可以可靠地密封该区域。在多芯导体的情况下,导体绝缘层熔化在一起并提供额外的密封。

[0019] 已经证明有利的是,在收缩管和电导体的加热期间,收缩管的外边缘区域被冷却。通过冷却可以安全地避免在收缩管的边缘区域中对导体绝缘层的损坏。然而,冷却不是绝对必要的,因为收缩管端部的温度梯度有时是足够的,因此不会发生导体绝缘的损坏。在导线连接中,其中仅涉及单侧电线,足以冷却其中布置有电线的收缩管端部,因为仅在此处存在损坏导体绝缘的风险。

[0020] 可热收缩管可以优选地布置在包括至少两条电线的导线连接的触点区域处。电线又具有至少一个具有导体绝缘的电导体,优选地具有多个电导体。电导体最初在触点区域中没有导体绝缘,或者在电连接的生产期间没有导体绝缘。两条电线可以通过电连接器彼此连接。电导体例如是铜导体。

[0021] 或者,可热收缩管也可用于密封包括至少一条电线和设计为电连接器或电连接触点的导电元件的导线连接的触点区域。

[0022] 通过加热收缩管和感应引起的导体加热的组合,可以实现第一区域中所需的快速和局部可变的温度。为此目的,本发明提供了一种装置,该装置通过热源向可热收缩管供热,同时产生电线所在的磁场,以便电线借助于产生的感应热来加热它。根据本发明的装置最初包括用于将收缩管加热到收缩温度的热源。收缩管的加热可以以本身已知的方式进行,例如通过热空气或红外辐射。

[0023] 该装置还包括感应系统,用于感应加热电导体,至少在触点区域内达到可加工性或热熔粘合剂熔化的最佳温度。

[0024] 优选地,借助于感应系统产生的磁场可以在不同的部分中不同地实施,使得在导线上的触点附近存在不同的温度分布。

[0025] 该方法所需参数的确定例如如下进行。首先,通过设定部件粗略地确定进气系统所需的能量。这是光学完成的,例如通过热成像测量。随后,通过试验确定热空气收缩所需时间和温度的参数。随后连接这两个过程。它是一个样本部分。移除收缩管并评估导体绝缘

的熔化程度。根据结果,如果需要,可以调整感应系统的能量。执行该过程直到获得所需结果。或者,可以使用其他自动化过程来确定适当的参数。

[0026] 根据本发明的装置优选地配备有冷却装置,通过该冷却装置可以根据需要冷却外边缘区域。

[0027] 在下文中,参考附图更详细地解释根据本发明的方法的优选应用。同样,将更详细地描述为生产这些优选应用而执行的各个处理步骤。在图中:

[0028] 图1:第一实施例的导线连接的密封触点区域;

[0029] 图2:第二实施例的导线连接的密封触点区域;

[0030] 图3:第三实施例的导线连接的密封触点区域;

[0031] 图4:第四实施例的导线连接的密封触点区域;

[0032] 图5:第五实施例的导线连接的密封触点区域;

[0033] 图6:根据图5的用于制造具有自调节温度分布的密封触点区域的装置的示意图;

[0034] 图7:生产密封触点区域的基本工艺步骤图。

[0035] 图中所示的引线连接02每个包括至少一根导线03和连接到导线03的导电元件。导电元件可以形成,例如,电导体04、电连接器12或电接触点14。

[0036] 图1示出了第一实施例的导线连接02的密封触点区域01。导线连接02包括两条导线03。导线03各自具有带有导体绝缘层05的电导体04。两条导线03在触点区域01中彼此连接。在触点区域01中,电导体04没有导体绝缘层05。在两个电导体04之间优选是焊接连接,该焊接连接例如通过超声波焊接实现。在所示的示例性实施例中,导线03各自具有电导体04。当然,导线03还可以包括多个电导体04。电导体04优选为绞线。同样地,一侧或两侧也可以布置有多根导线03,这些导线在触点区域01中彼此连接。或者,它也可以是连续的导线03,其在触点区域01中没有导体绝缘层05。

[0037] 为了阐明,需要指出的是,电导体的类型和连接类型对于实现本发明并不重要。在最简单的情况下,导线也可以是一体式连续线,它们的绝缘层已经在一个部分中被移除或损坏,使得存在暴露的触点区域,根据本发明的密封将制造到该触点区域。

[0038] 为了密封导线连接02的触点区域01,使用收缩管07,该收缩管07在触点区域01的外圆周上、在沿触点区域01的纵向方向延伸的第一区域08中延伸。第一区域08在两侧延伸超过触点区域01。

[0039] 触点区域01的密封通过根据本发明的方法产生,如下所述。在第一步骤中,收缩管07布置在触点区域01的外周上。在此,选择收缩管长度,使得收缩管07在两侧延伸超过触点区域01。收缩管07优选具有热熔粘合剂的内涂层。附加地或替代地,热熔粘合剂可以直接施加到触点区域01或者在布置收缩管07之前在触点区域01处以热熔粘合剂模制的形式定位。热熔粘合剂优选具有导体绝缘层05的熔化区域中的加工温度。

[0040] 随后,收缩管05被加热到收缩温度,优选通过热空气或红外辐射。在收缩管05的加热期间,电导体04至少同时在触点区域01中被感应加热。在这种情况下,存在于触点区域01中的热熔粘合剂加热到其加工温度,热熔粘合剂撞击预热的导体材料,从而保持粘合剂的流动性,因此粘合剂可以渗透到所有空腔中并确保良好的密封效果。

[0041] 在执行根据本发明的方法期间,导体材料可以在触点区域01中被加热,例如,在210至300℃的温度范围内。在第二区域09中,电导体04的温度应该仍然很高,使得在第二区

域09中可以熔化导体绝缘层05。另一方面,在外边缘区域10中,需要的温度很低,以至于在该区域中不会对导体绝缘层05造成损坏。为此目的,外边缘区域10中的温度应优选低于导体绝缘层05的熔化范围。外边缘区域10可另外冷却,例如通过冷空气,以使边缘区域相应地低温。如果外边缘区域10中的温度由于温度梯度已经低于导体绝缘层05的熔化范围,则可以省去冷却。

[0042] 图2示出了第二实施例的导线连接02的密封触点区域01。导线连接02包括通过电连接器12连接的电线03。三根电线03连接到电连接器12的第一侧,而两根电线03连接到电连接器12的相对的第二侧。电连接器12设计为贯通连接器。电线03每个都具有电导体04,电导体04设有导体绝缘层05。在触点区域01中,不再有原始导体绝缘层05。密封,并且同时导线连接的触点区域01的电绝缘再次通过收缩管07实现。

[0043] 图3示出了第三实施例的导线连接02的密封触点区域01。图示的导线连接02包括三条电线03,它们连接到电连接器12,例如通过超声波焊接或通过压接筒连接。电连接器12设计为端部连接器。电线03连接到电连接器12的同一侧。用于密封和绝缘触点区域01的收缩管07具有延伸部13,延伸部13延伸超出电连接器12并且在触点区域01中具有比收缩管07小的直径。

[0044] 为了制造图3中所示的密封触点区域01,如已经描述的那样加热收缩管07。同时,对电导体04的感应加热发生在触点区域01中。由于电导体04和收缩管07的加热,存在于触点区域01的热熔粘合剂达到其加工温度,因此可以渗透到所有待密封的空腔中。在一侧邻接触点区域01的第二区域09中,导体绝缘层05由于加热而熔化,由此实现第二区域09中的附加密封。另一方面,邻接第二区域09的外边缘区域10不会受到损坏,因为那里的温度保持较低。

[0045] 图4示出了第四实施例的导线连接02的密封触点区域01。导线连接02包括电线03,其连接到电接触点14。电接触点头14可以是,例如,电缆接头或压接触头。为了再次密封,使用收缩管07。

[0046] 图5示出了连接的另一修改实施例。在总共四条电线03(每侧两条)之间,电连接器12又布置成将所有电导体04电连接在一起。触点区域01包括电连接器12,这里是超声波焊接部分,以及包括电导体04的剥离部分。电连接器12的长度和宽度由应用的相应规格并考虑所使用的焊接机而产生。在触点区域01中,所使用的热熔粘合剂应引入电导体之间的空腔中。如果要实现毛细管密封,则只能通过该区域的粘合剂进入。在此示出的示例中,第二区域09细分为主密封区域09a和第二密封区域09b。在邻接外边缘区域10的主密封区域09a中,热熔粘合剂确保收缩管07与导体绝缘层05的粘合。在邻接于触点区域01的第二密封区域09b中,由于导体绝缘层05的加热,在各个电线04之间还存在绝缘材料的气密熔合。为此目的,借助于感应器和可选的横向冷却空气产生热输入分布,这导致第二密封区域09b中的温度高于主密封区域09a中的温度,第二密封区域09b中的温度由绝缘材料的熔化温度决定。在第二密封区域09b中,导体绝缘层05彼此合并,这导致导线03之间的密封。在外圆周上,该部分中的线绝缘形成共同的绝缘护套,其通过热熔粘合剂连接到外部。热熔粘合剂密封在收缩管07和电缆束的公共绝缘护套之间。

[0047] 在外边缘区域10中,替代地选择工艺期间的温度,使得绝缘层的机械和光学性质不发生变化。本部分不要求固化绝缘、熔化或开裂。这种温度控制是通过没有或很少能量通

过电感器进入边缘区域10并且必要时通过供应冷却空气来实现的。

[0048] 图6示出了用于产生密封触点区域的、如图5所示的装置的示意图。在导线连接02上方是热空气供应装置20,其将加热的空气21引导到收缩管07的待加热部分。可选地或替代地,可以使用红外辐射。为了避免外边缘区域中的非期望温度升高,热空气供应装置20的右侧和左侧都具有冷却空气供应22的一部分(通过其注入冷空气23)。最后,提供电感器24,其设计通常是已知的并且用于将能量感应传递到电导体中。在图6中,还示意性地示出了温度T的范围,就此通过应用所描述的装置来调节其在各个部分中的导线连接的加热。

[0049] 在图7所示的曲线图中,总结了必要的工艺步骤,通过这些步骤产生密封的触点区域。在准备步骤30、31中,插入并夹紧上述装置中的导线连接。在实际的收缩和密封过程32期间,以下步骤按时间顺序进行。在步骤33中,如果需要,可以进行可选预热。如果收缩管和电线之间的气隙很大,这通常是有用的,并且应该通过预热收缩管在导线上的应用来实现。在随后的步骤34中,启动感应加热。例如在步骤35中,收缩管和热熔粘合剂的加热基本上同时通过热空气进行。电导体主要通过感应加热,从而熔化导体绝缘层。外部加热收缩管,然后收缩管收缩并产生熔化的导体绝缘层所需的压力,并迫使粘合剂进入空腔。在接下来的步骤36中,是收缩管的再加热。由于外部所需的热梯度,可能会发生收缩管不能正确配合,特别是在感应后的外缘区域。为了保持紧贴,通过常规加热将管收缩成其所需的形状并且排走气泡。因此,在步骤35和36中,常规加热持续进行,例如通过热风供应。在传统加热期间,在步骤37中进行可选的冷却可能是有利的。为了在复杂的导线连接中实现所需的热梯度,边缘区域的冷却是必要的。通常用作电导体铜材料的导热性良好并且快速将热量传递到外部。对于没有冷却的厚铜横截面,因此导体绝缘层会熔化超出边缘区域。另一方面,它可能发生在小横截面上,即使在所需区域也不会发生合并。最后,在步骤38中,进行强制冷却。由于在该装置中引入了大量能量,因此在处理之后的导线连接非常热并且必须被冷却。这可以是活跃的,例如通过压缩空气或在进一步处理之前被动地停留一段时间。此外,冷却是有利的,因为否则一些材料会返工。通过热状态下的机械应力,可造成熔合中的裂缝,导致泄漏。在完成该过程后,可以在步骤39从设备中移除导线连接。

[0050] 附图标记列表

[0051] 01 触点区域

[0052] 02 导线连接

[0053] 03 电线

[0054] 04 电导体

[0055] 05 导体绝缘层

[0056] 06

[0057] 07 收缩管

[0058] 08 第一区域

[0059] 09 第二区域

[0060] 10 外边缘区域

[0061] 11

[0062] 12 电连接器

[0063] 13 收缩管延伸部

- [0064] 14 电接触头
- [0065] 20 热空气供应装置
- [0066] 21 热空气
- [0067] 22 冷却空气供应
- [0068] 23 冷空气
- [0069] 24 电感器
- [0070] 30 插入导线连接
- [0071] 31 夹紧导线连接
- [0072] 32 收缩和密封过程
- [0073] 33 可选预热
- [0074] 34 感应加热
- [0075] 35 加热收缩管和热熔粘合剂
- [0076] 36 收缩管加热
- [0077] 37 可选冷却
- [0078] 38 冷却
- [0079] 39 移除导线连接

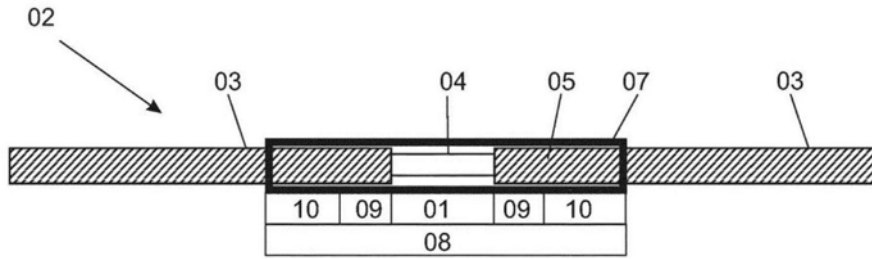


图1

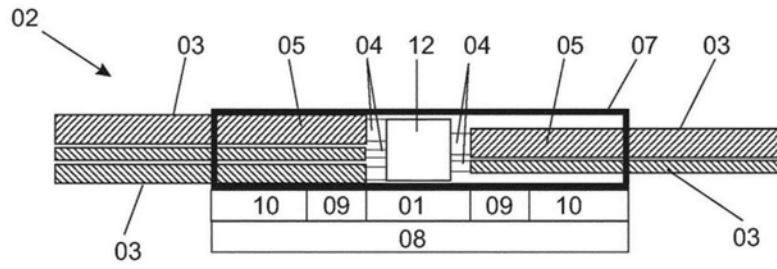


图2

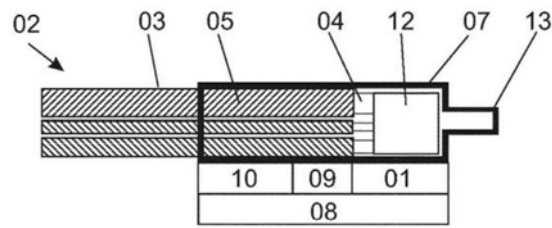


图3

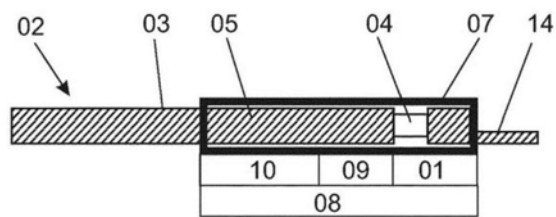


图4

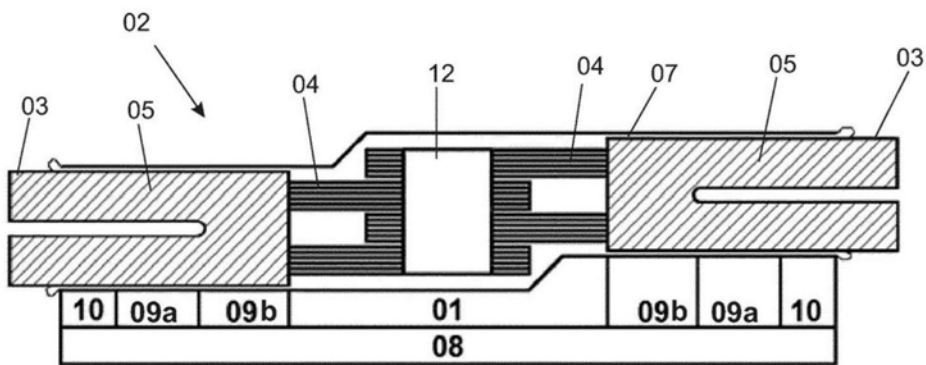


图5

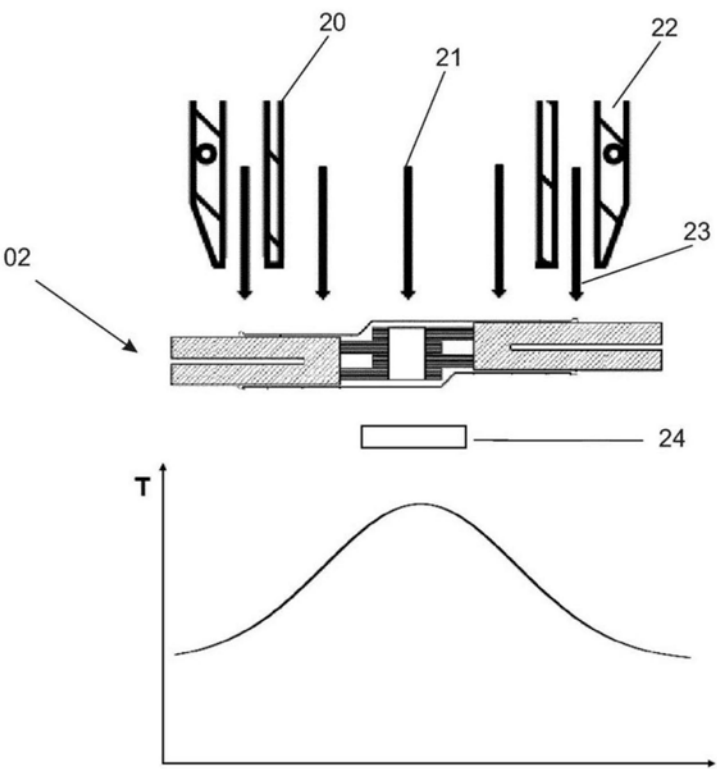


图6

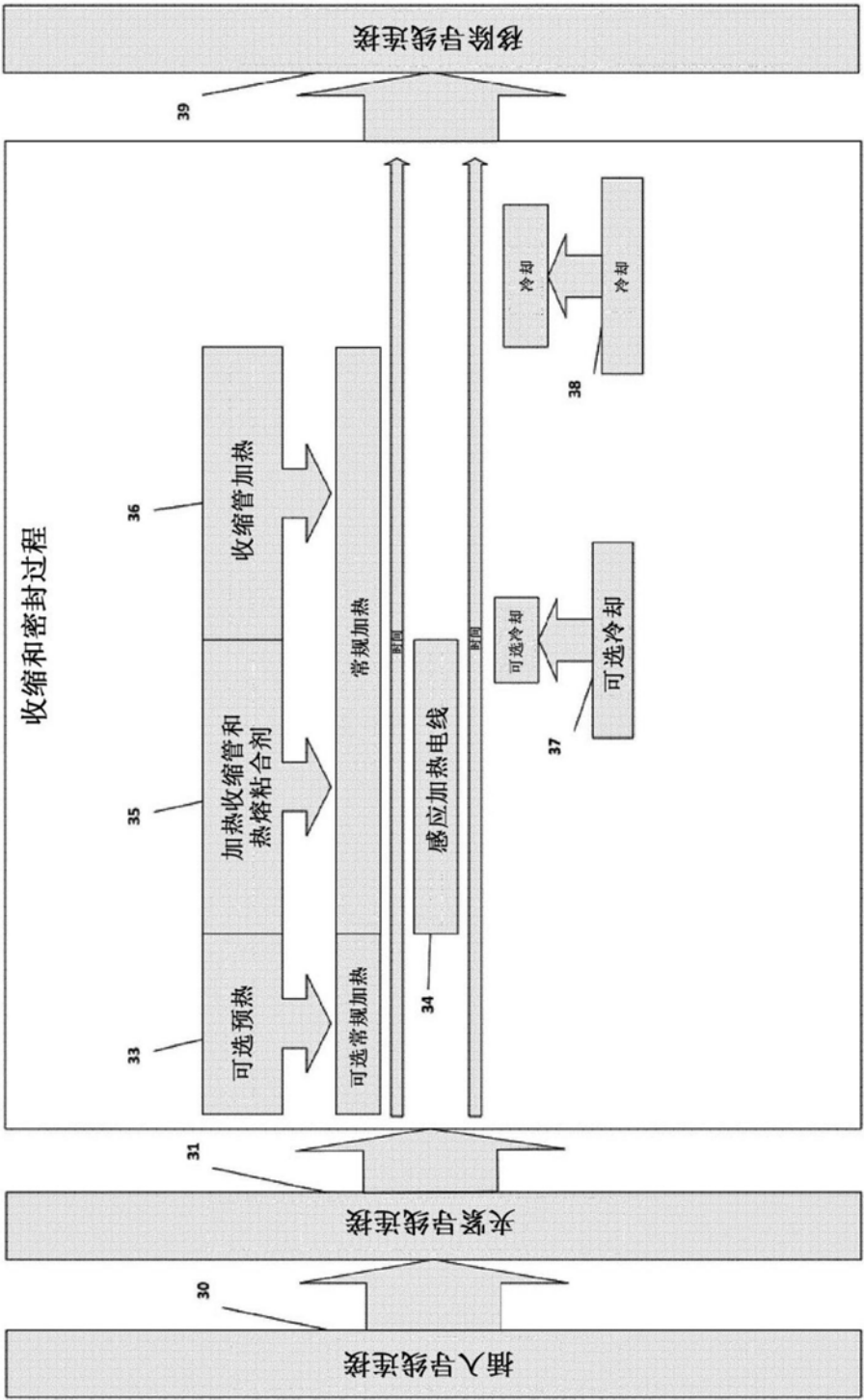


图7